

階段における段表面の明度及び照度が
各段の見やすさに及ぼす影響

正会員○布田 健 **1
同 直井 英雄 **2

■研究目的

階段事故の発生確率を左右する要因には様々なものがあるが、使用者にとっての階段各段の見やすさもそのひとつであると考えられる。この階段各段の見やすさも種々の要因に影響されるが、本研究ではこのうち段表面の明度（および、視覚上の粗さ）と照明による照度（影も含めた）の影響を取り上げ、階段を降りる場合の、人間による各段の見やすさの判定実験を行い、階段設計上の一資料とすることを目的とする。

■実験方法

1) 実験対象とした明度（粗さ）の種類

表1に実験対象とした段表面の明度の種類を示す。明度は0%、5%、20%、60%、100%（マンセル係数では、明度10、9.5、8、4、0に対応する）の5段階とした。また、段表面の視覚上の粗さによる影響を同時に調べるため、これを10線、8線、6.6線（10線は1インチ平方の中に10個のドット、8線、6.6線も同様）の3段階のドットの粗さで表現した。なお、10線は本実験中最高の照度である2ルクスにおいてべた塗り状に見えない限界であり、6.6線は、反対に、最低の照度である0.25ルクスでドットとして見える限界ということで設定した。

2) 実験装置

図1に示す、3段の現寸大の階段（幅90cm，蹴上げ19cm，踏面25cm）を組み立て、段表面には、表1に示す実験対象のパネルを置き、取り替えられるようにした。

3) 照明による照度の条件

表2に示すような照度の条件を設定し、それを全体的に陰ができない光源と陰ができる光源の2種類の光源により作り出した。

4) 被験者

本学の学生15人（男性9人、女性6人）を被験者とした。視力の平均は1.1であった。また、眼鏡使用者には眼鏡を使用した。

表1 実験対象とした明度（および粗さ）

明度 (%)	視覚上の粗さ		
	10線	8線	6.6線
0			
5			
20			
60			
100			

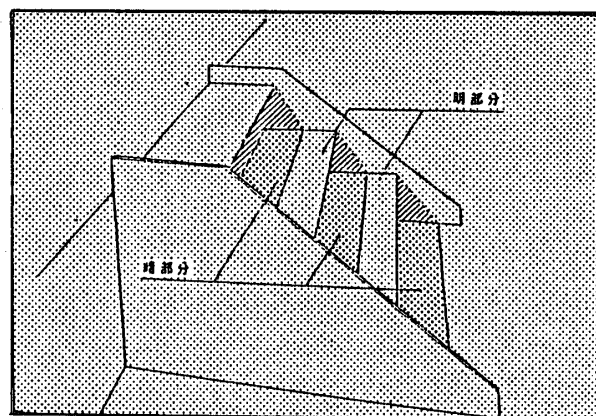


図1 実験装置

表2 照明による照度の条件

単位、ルクス

記号	条件 (明-暗-鏡)	記号	条件 (明-暗-鏡)
A	2.00-1.00-1.00	M	1.00-0.50-0.50
B	1.75-0.75-1.00	N	1.00-0.75-0.25
C	1.75-1.00-0.75	O	1.00-1.00-0.00
D	1.50-0.50-1.00	P	0.75-0.00-0.75
E	1.50-0.75-0.75	Q	0.75-0.25-0.50
F	1.50-1.00-0.50	R	0.75-0.50-0.25
G	1.25-0.25-1.00	S	0.75-0.75-0.00
H	1.25-0.50-0.75	T	0.50-0.00-0.50
I	1.25-0.75-0.50	U	0.50-0.25-0.25
J	1.25-1.00-0.25	V	0.50-0.50-0.00
K	1.00-0.00-1.00	W	0.25-0.00-0.25
L	1.00-0.25-0.75	X	0.25-0.25-0.00

Effect by lightness and illuminance of tread surface on visibility of steps for stair users

5) 実験方法

被験者を階段の中央に立たせ 各種照明条件下で階段に各種パネルを置いたときの、段と段の境目の認識のしやすさを視覚的に判断させた。このとき、段両端部が視界に入らぬ様、被験者には丸筒を通して片目で判断させた。見やすさの優劣を、○△×で判断させ、それを数値化(○を2点、△を1点、×を0点として集計)して合計得点を出し、順位を決めた。

■実験結果及び考察

表3は、実験の結果得られた得点の一覧表のひとつである。図2は、各照明照度条件を見やすい順に並べ、平均得点と得点のばらつき具合を示したものである。縦軸は5段階の明度全てに2点入った場合の10点を満点としている。図3は、この見やすさの違いを各明度毎に示したもので、縦軸は、得点の満点に対する%表示である。図4は、同様に、視覚上の粗さの違いを比較したものである。図5は、図3を立体グラフの形に表現したものである。

図3、5よりいえることは、薄暗い照明条件のもとでは影とそうでない部分の照度の差が小さくなるほど見にくくなり、特に段の影が全く落ちないもの(O、X、S、V)になると極端に見にくくなるということ、また、明度も低く(暗く)なるほど見にくくなり、特に、明度が100%(真黒、マンセル値では0)に至ると、極端に見にくくなるということである。図4よりいえることは、このような傾向に対し、段表面の視覚上の粗さはほとんど影響を及ぼさないということである。

建築基準法に、非常用照明の床面の照度は1ルクス以上と定められているが、今回の結果から、これを満たしていても段表面の明度が黒に近いものや、踏面上に影が落ちないものは極めて見にくくなる事がわかった。

■まとめ

今回の実験により、段表面の明度と照明照度の影響について、およその傾向が捉えられた。常識的な結論ではあるが、見やすさのためには、段表面はある程度明るい明度の色を用いることが望ましく、影もある程度落ちる状態が望ましいことがわかった。

なお、本研究遂行に際して、昨年度理大卒研究生、川越正俊君、倉持整君の協力を得たことを付記する。

・1東京理科大学院・工修 ・2同大学教授・工博

表3 照明照度条件と明度の組合せによる見やすさの得点(10線の場合)

記号	条件(明-暗-差)	明度(%)				
		0	5	20	80	100
B	1.75-0.75-1.00	28	27	28	27	7
D	1.50-0.50-1.00	28	28	28	23	10
A	2.00-1.00-1.00	28	28	28	23	8
G	1.25-0.25-1.00	28	27	24	21	9
L	1.00-0.25-0.75	29	28	23	22	7
H	1.25-0.50-0.75	29	29	28	23	8
K	1.00-0.00-1.00	26	25	24	22	9
P	0.75-0.00-0.75	24	24	24	21	9
E	1.50-0.75-0.75	26	25	22	21	7
C	1.75-1.00-0.75	26	25	23	21	5
M	1.50-0.50-0.50	24	25	24	23	4
Q	0.75-0.25-0.50	25	24	24	21	3
F	1.50-1.00-0.50	25	23	21	22	4
I	1.25-0.75-0.50	25	23	24	20	2
T	0.50-0.00-0.50	23	21	22	20	7
R	0.75-0.50-0.25	22	20	19	15	1
W	0.25-0.00-0.25	20	19	19	17	2
U	0.50-0.25-0.25	19	19	16	17	0
N	1.00-0.75-0.25	19	18	17	15	1
J	1.25-1.00-0.25	19	17	14	12	2
O	1.00-1.00-0.00	7	6	7	5	0
X	0.25-0.25-0.00	6	5	5	3	0
S	0.75-0.75-0.00	5	4	4	4	0
V	0.50-0.50-0.00	3	3	2	1	0

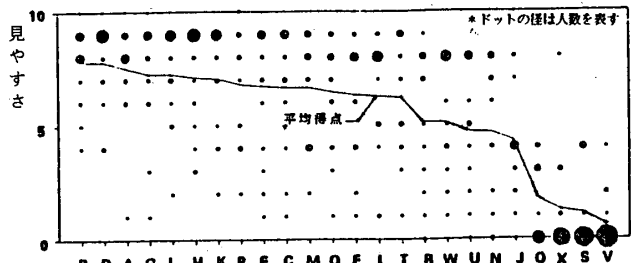


図2 各照明照度条件の得点分布と平均得点

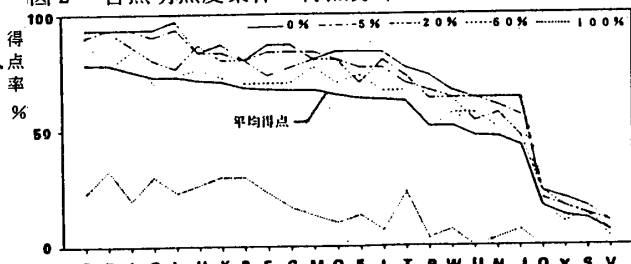


図3 各照明照度条件下での明度による見やすさの違い

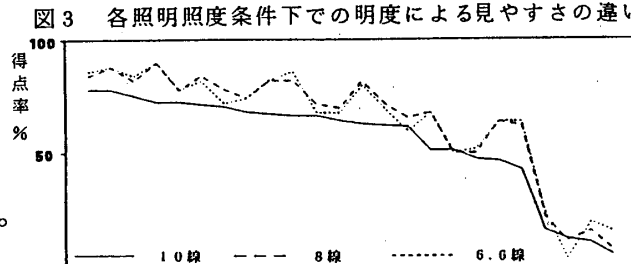


図4 各照明照度条件下での段表面の粗さによる見やすさの違い

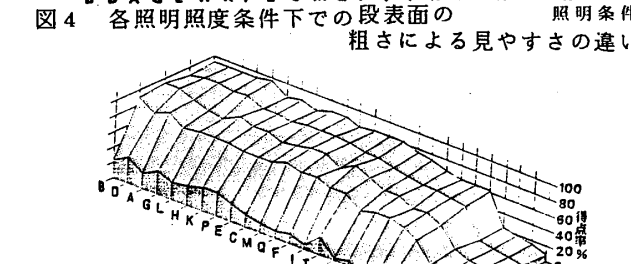


図5 照明照度条件と明度の見やすさへの影響